

雷射與醫療應用 - 雷射眼睛手術

第二組 李彥增 徐翰泰 陳信之

- 雷射原理
- 雷射手術應用
- 雷射眼睛手術 - 眼睛構造
- 雷射眼睛手術 - 近視、遠視、散光成因
- 雷射近視手術 - 治療方式
- 雷射近視手術 - 總結

- 雷射原理
- 雷射手術應用
- 雷射眼睛手術 - 眼睛構造
- 雷射眼睛手術 - 近視、遠視、散光成因
- 雷射近視手術 - 治療方式
- 雷射近視手術 - 手術需知
- 雷射近視手術 - 總結

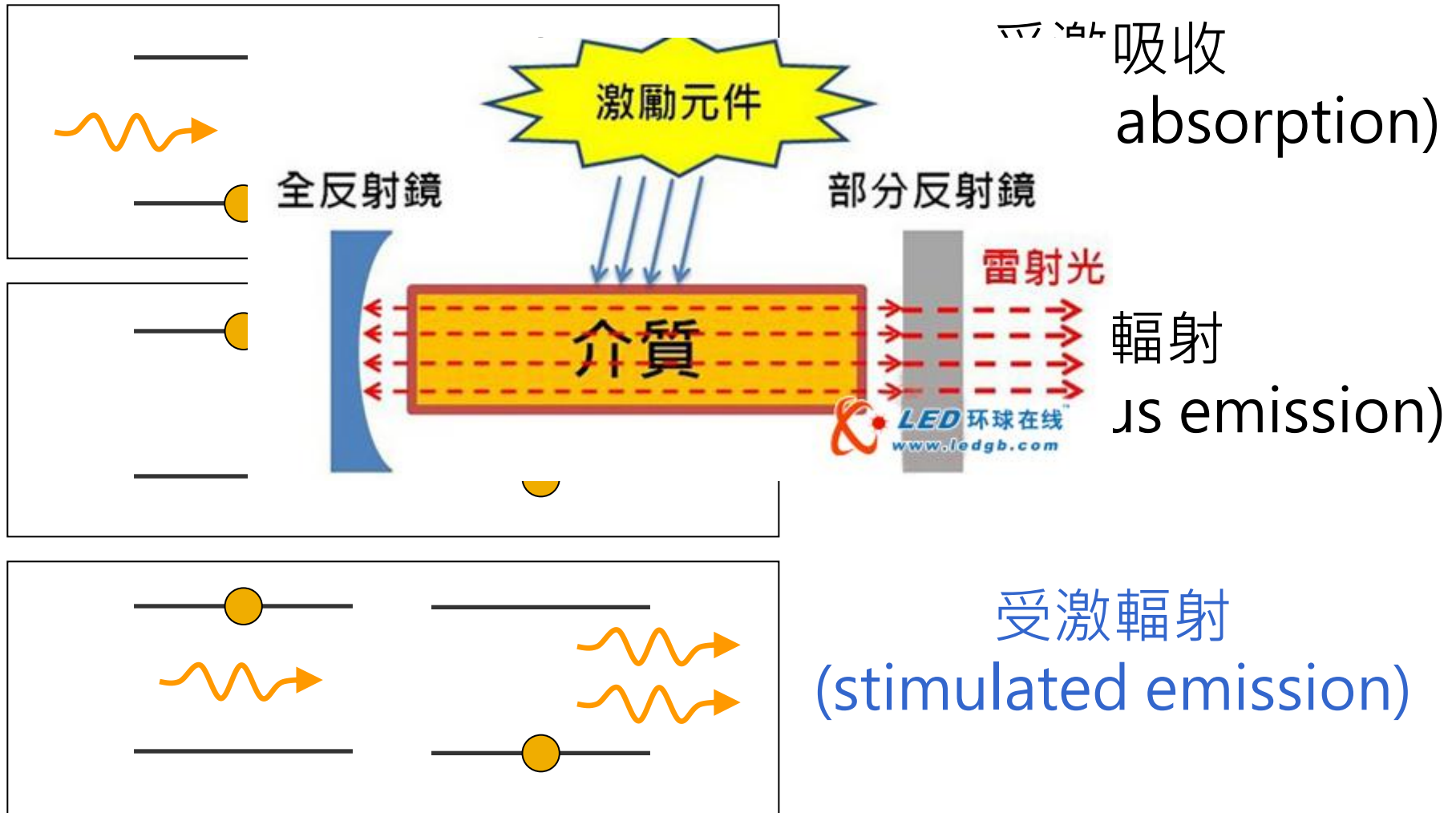
雷射原理

- 請參照

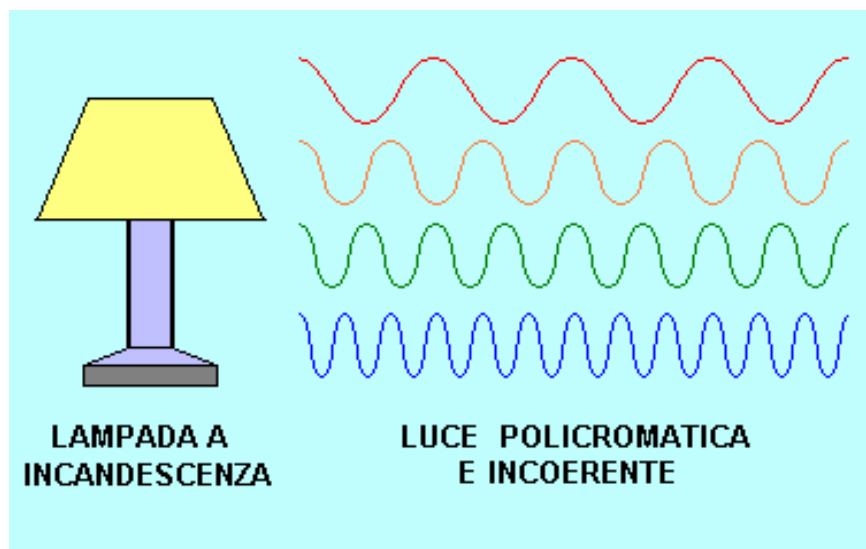
<http://ultrasound.ee.ntu.edu.tw/belab/100-1-mid-5.pdf>

- X D

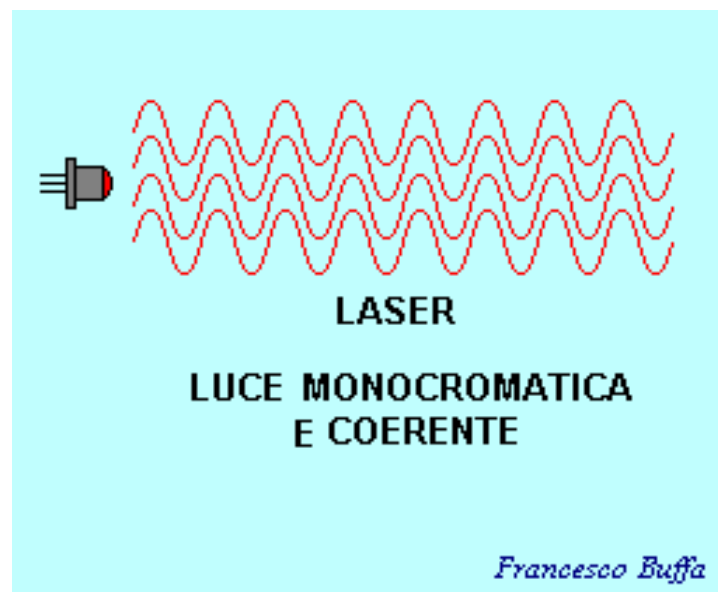
雷射原理



雷射原理



非同調光源



同調光源

雷射原理

- 為什麼是雷射？
 - 單色性
 - 同調性
 - 小發散角
 - 高能量

- 雷射原理
- 雷射手術應用
- 雷射眼睛手術 - 眼睛構造
- 雷射眼睛手術 - 近視、遠視、散光成因
- 雷射近視手術 - 治療方式
- 雷射近視手術 - 手術需知
- 雷射近視手術 - 總結

雷射手術應用

- Q開關鉬雅克雷射：（ Q-switched Nd:YAG laser ）
 - 1064毫微米（ nm ），此波長可以到達較深層的皮膚，可以有效去除真皮深層的色素斑塊及黑色或藍色斑，常用於去除刺青及紋眉。
 - 532毫微米（ nm ），黑色素吸收好，破壞性比較表淺，去除表淺的表皮性色素斑及紅、褐、紫或橘色的色素斑塊，例如：雀斑、老人斑。

雷射手術應用

- Q開關紫翠玉雷射（亞歷山大雷射）（Q-switched ALEXANDRITE laser）
 - 755毫微米（nm）或752毫微米（nm），去除黑、藍、綠、棕色素斑塊斑。

雷射手術應用

- Q開關紅寶石雷射 (Q-switched Ruby laser)
 - 694毫微米 (nm) ， 去除黑或藍色斑塊。

雷射手術應用

- 染料雷射 (flash lamp-pumped pulsed dye laser)
 - 585nm , 紅色的血紅素吸收很好 , 可以去除紅色斑塊。

雷射手術應用

- 二極體雷射 (Diode laser)
 - 800-810毫微米 (nm) ，波長較長，可以深入皮膚深層。

雷射手術應用

- 二氧化碳雷射 (CO2 laser)
 - 10600毫微米 (nm) ，水的吸收很好。熱傷害比較大，熱傷害可以促使組織膠原纖維收縮，但是熱傷害比較容易留下紅色斑塊，時間較久才會消退。

雷射手術應用

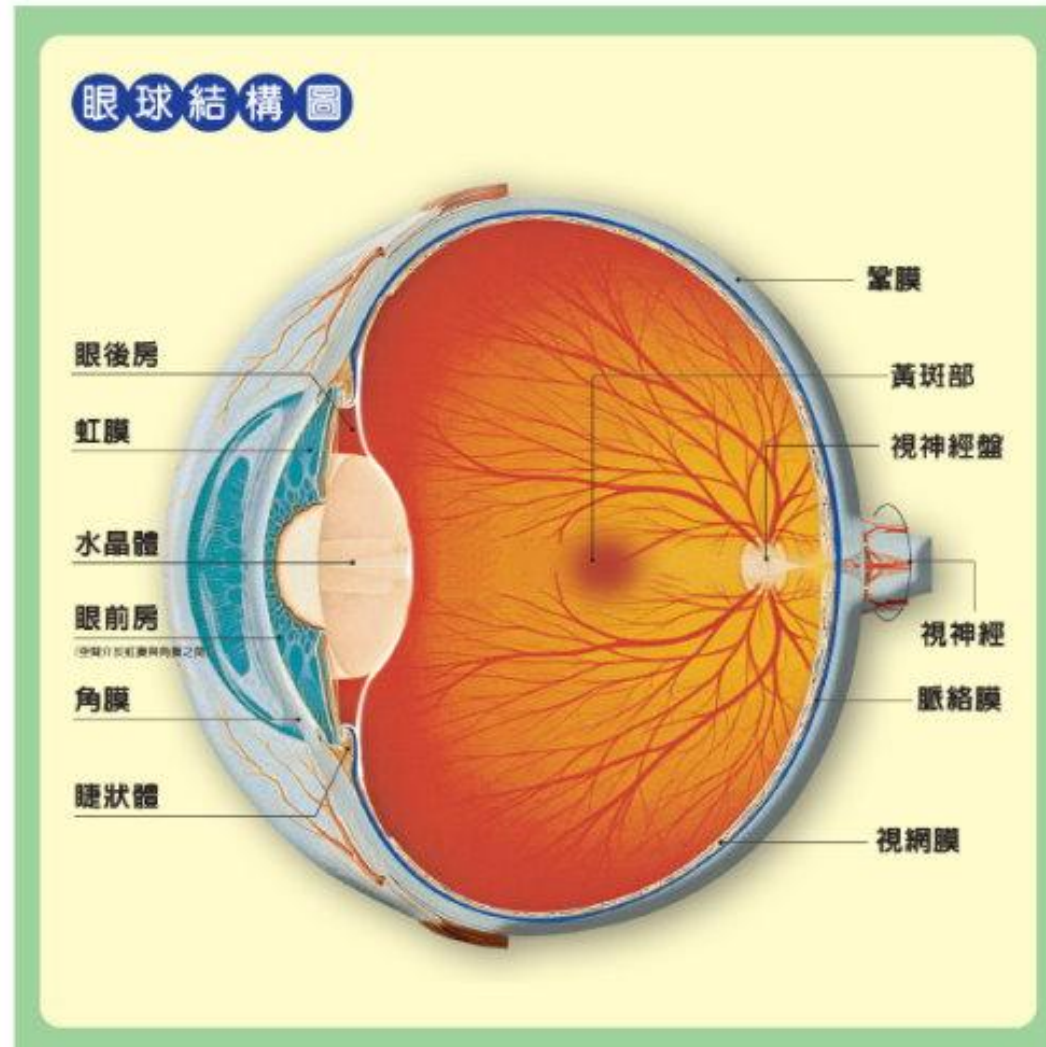
- 冷觸雷射 (Cool Touch laser)
 - 1320毫微米 (nm) ，利用冷媒噴於皮膚表面，減少熱傷害，使雷射的刺激深入真皮層，刺激纖維母細胞活性增高，使膠原纖維重整，長期使用6個月後，可以使皺紋的深度較淺，疤痕深度較淺，皮膚較緊實。功用類似脈衝光儀器。

雷射手術應用

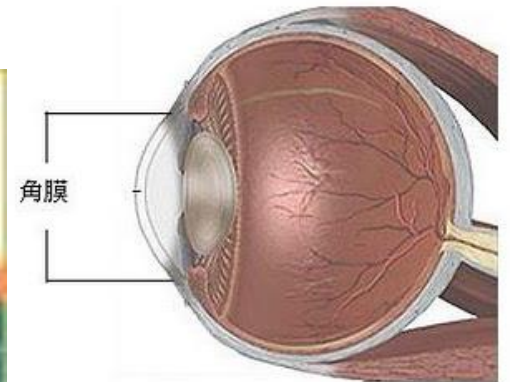
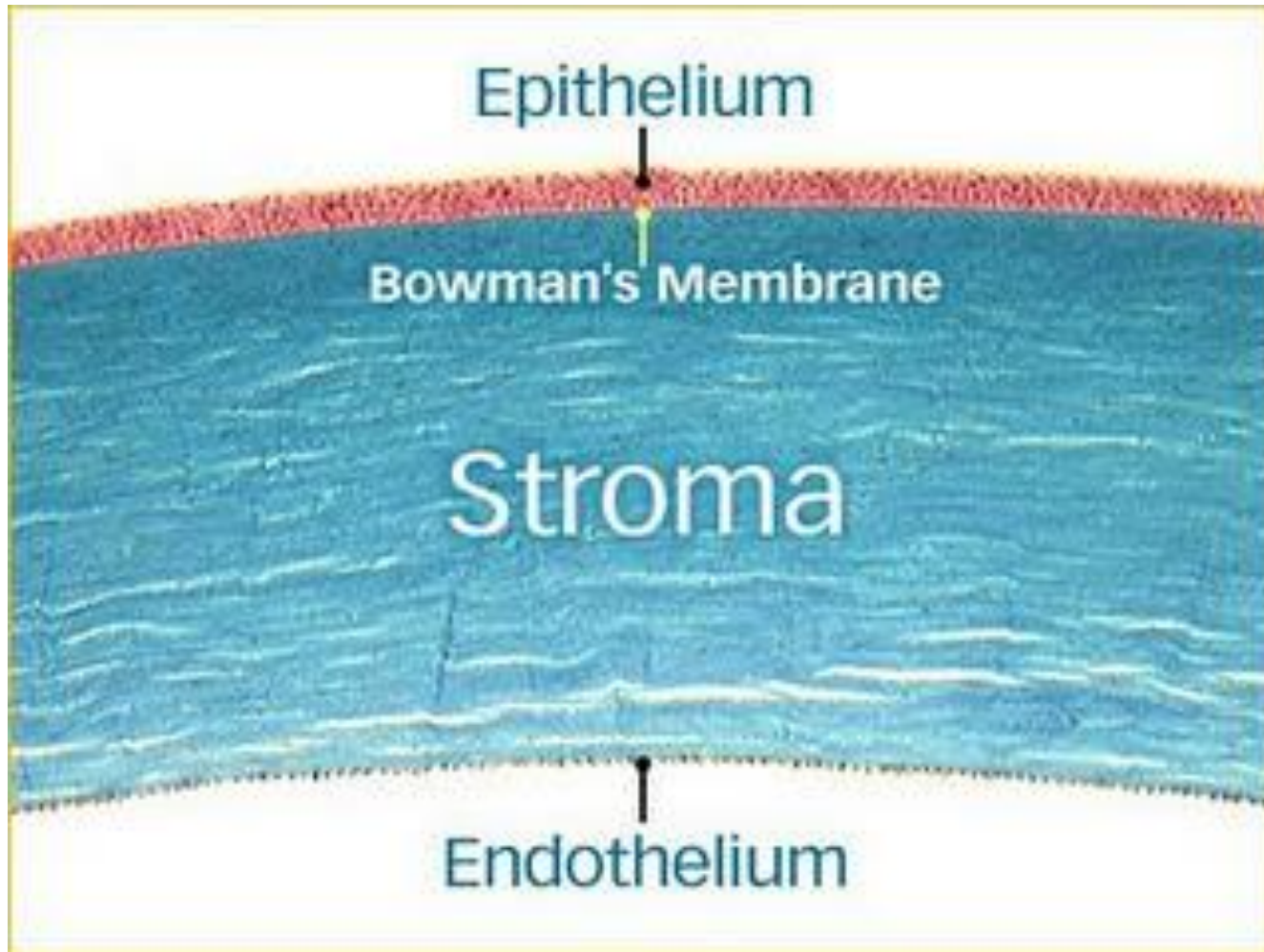
- 鉬雅克雷射
 - 2940毫微米 (nm) 。水分的吸收較低，對於組織的熱傷害比二氧化碳雷射來得低，破壞性比二氧化碳雷射表淺。

- 雷射原理
- 雷射手術應用
- 雷射眼睛手術 - 眼睛構造
- 雷射眼睛手術 - 近視、遠視、散光成因
- 雷射近視手術 - 治療方式
- 雷射近視手術 - 手術需知
- 雷射近視手術 - 總結

雷射眼睛手術 - 眼睛構造



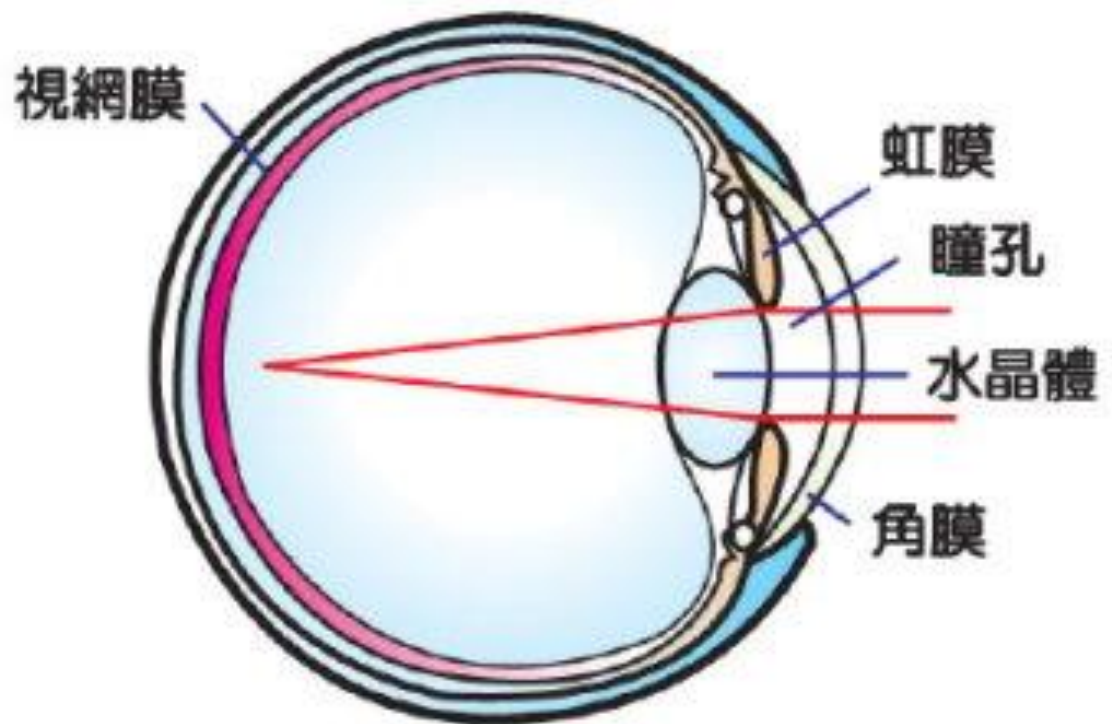
雷射眼睛手術 - 眼睛構造



- 雷射原理
- 雷射手術應用
- 雷射眼睛手術 - 眼睛構造
- 雷射眼睛手術 - 近視、遠視、散光成因
- 雷射近視手術 - 治療方式
- 雷射近視手術 - 手術需知
- 雷射近視手術 - 總結

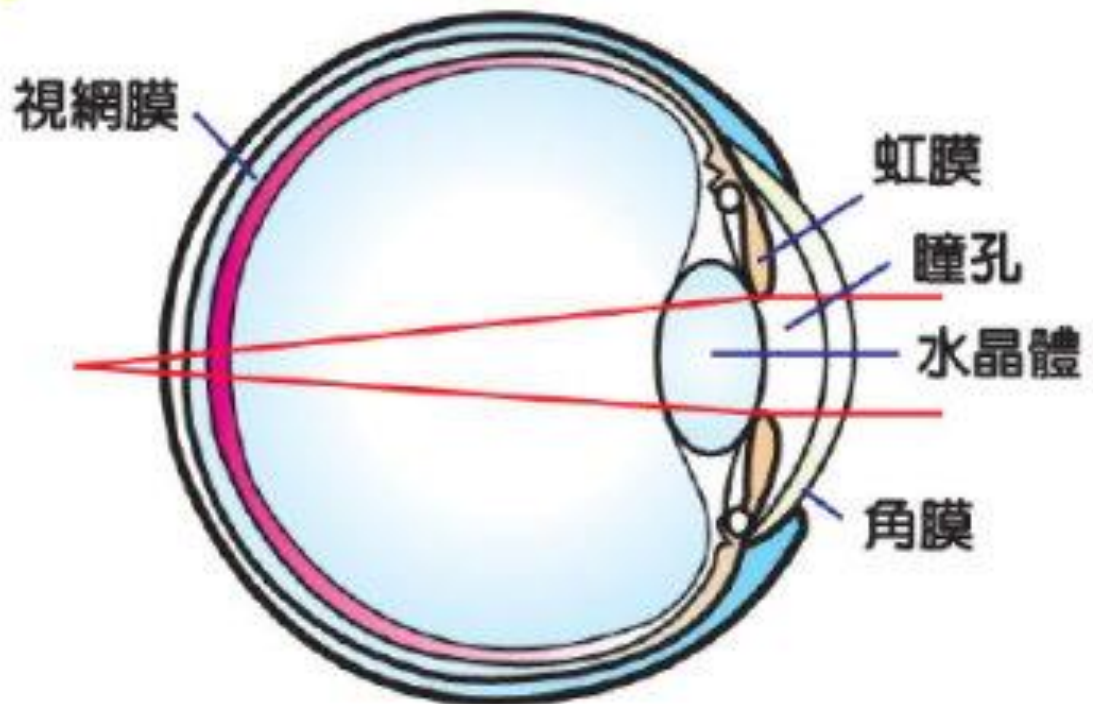
雷射眼睛手術 - 近視、遠視、散光成因

- 近視的成因主要是眼球過長或水晶體過厚，使光線聚焦在網膜後，不能形成清晰的影像。



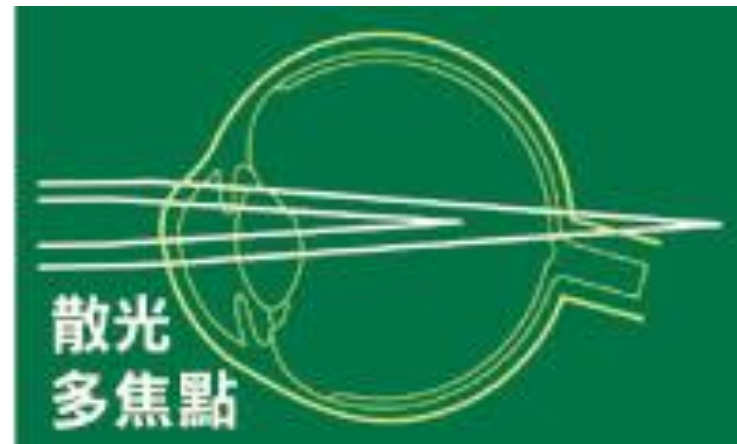
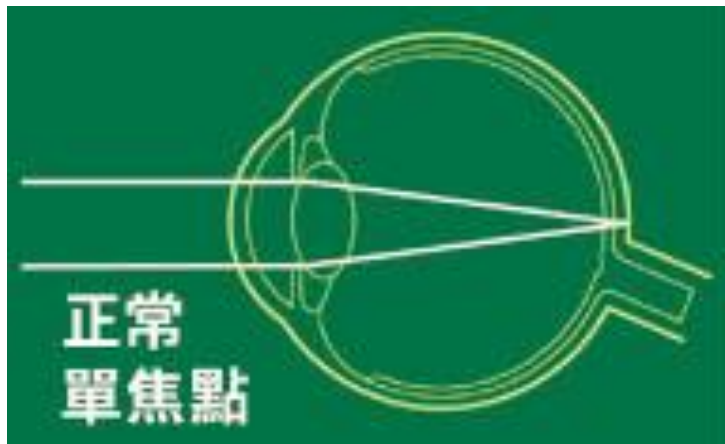
雷射眼睛手術 - 近視、遠視、散光成因

- 遠視的成因主要是眼球過短或水晶體過薄，使光線聚焦在視網膜前，不能形成清晰的影像。



雷射眼睛手術 - 近視、遠視、散光成因

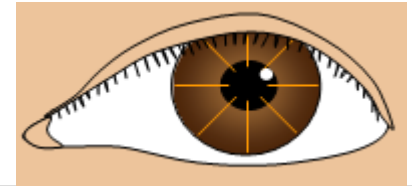
- 散光：角膜某角度較彎，某角度較平，光線不能準確的聚焦在視網膜上。通常會伴隨近視、遠視。



- 雷射原理
- 雷射手術應用
- 雷射眼睛手術 - 眼睛構造
- 雷射眼睛手術 - 近視、遠視、散光成因
- 雷射近視手術 - 治療方式
- 雷射近視手術 - 手術需知
- 雷射近視手術 - 總結

近視手術 - RK

- RK的中文名稱為放射狀角膜切開術，英文全名為Radial Keratotomy，它是最早被普遍接受的一種近視手術。
- 依照受術病患近視度數的深淺，使用鑽石刀在角膜周邊進行切割，形成4道、8道、甚至16道的放射狀刀痕，使角膜曲度較平坦，進而讓影像較能準確地落在視網膜上。



Radial keratotomy

Intervention

Schematic diagram of RK, with incisions drawn in orange.

近視手術 - RK

- **優點：**
 - 病患的疼痛感低。
 - 手術後視力恢復期短。
 - 由於它並非雷射手術，技術簡單，較易執行，因此費用較低。
- **缺點：**
 - 治療範圍小，僅能做中低度近視、散光。
 - 手術後會有角膜結痂組織遺留。
 - 日間畏光及夜間炫光的產生機率高。
 - 手術後，角膜的韌性變差，受外力撞擊時，造成眼球破裂的機率增加。
 - 視力易因眼壓大小而改變，穩定性較差。

近視手術 - ALK

- ALK的中文名稱為自動角膜層狀切割弧度重塑術，英文全名: Automated Lamellar Keratotomy。
- 採用全自動電動式的角膜切割刀（microkeratome），以高速運轉進行角膜層狀切割的動作，可依照受術病患屈光不正度數的不同，進行精密準確的定量，由角膜基質中取下不同厚度及直徑大小之微晶核，來矯正屈光不正的問題。

雷射近視手術 - PRK

- PRK的中文名稱是準分子雷射角膜屈光手術，英文全名: Photo-Refractive Keratectomy
- 以準分子雷射瞄準照射部位的角膜，打斷細胞之間的分子鍵，形成角膜組織氣化，藉由移除微量的角膜組織，來達成改變角膜弧度的目的，對周圍的組織傷害和滲透範圍極微。可依照受術者所需治療近視度數的深淺，配合電腦程式計算出實際需要治療之深度，精確的改變患者角膜弧度，達到近視矯正之效果。

雷射近視手術 - PRK

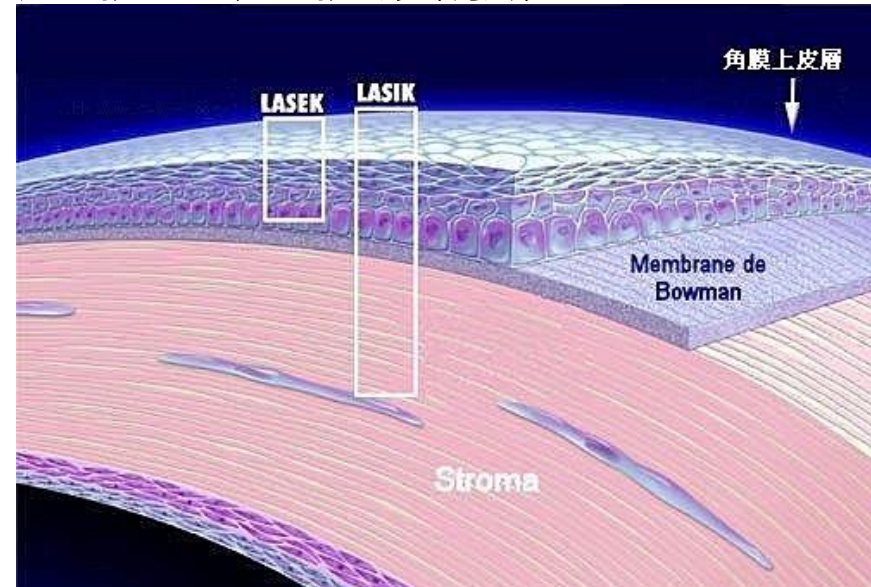
- **優點：**
 - 用電腦計算，準確度高。
 - 可治療範圍廣泛（中高度近視、遠視、散光及角膜混濁疾病）。
 - 較不會有角膜結疤組織遺留。
- **缺點：**
 - 術後視力的回復期較長。
 - 術後對光線的敏感度會較強。
 - 仍難免會有角膜渾濁的現象，有可能影響術後視力。
 - 夜間視力有可能較差。
 - 有造成夜間光暈視覺的可能。

雷射近視手術 - LASIK

- LASIK的中文名稱為準分子雷射角膜層狀切除弧度重塑術，英文全名為Laser Assisted in Situ Keratomileusis
- LASIK 是結合了全自動角膜層狀切割弧度重塑術（ALK）及準分子雷射角膜屈光手術（PRK）的優點，所研究發展出來的屈光手術方法，是目前屈光矯正手術的主流。
- LASIK 藉著準分子雷射（Excimer Laser）的高度精密及準確性，改變角膜的形狀及弧度，進而改善屈光不正的問題，讓視覺影像能較手術前，更準確的落在視網膜上。

雷射近視手術 - LASIK

- 利用全自動角膜切割器（板層刀），將角膜上方大約 $1/4$ 至 $1/3$ 的厚度，平整切開直徑 8.5mm 的角膜瓣，然後將角膜瓣掀開。
- 利用準分子雷射重塑角膜內部組織，藉著改變雷射光的形式，可以準確地治療近視、遠視及散光。
- 重塑角膜內部組織後，再把角膜瓣蓋回原來的位置，因角膜組織的特殊黏合性，所以術後不須縫線，可在短時間內自行癒合。

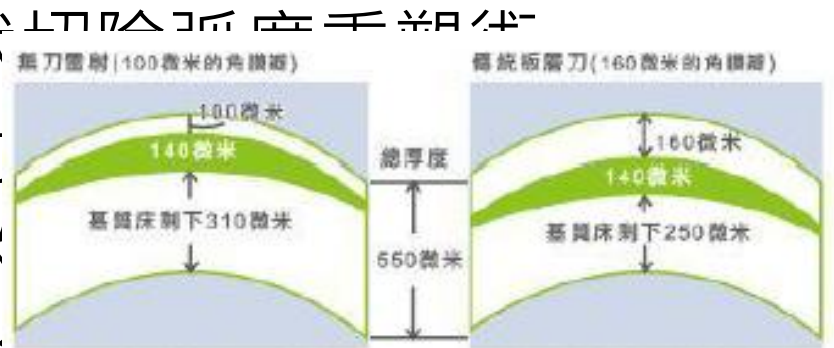


雷射近視手術 - LASIK

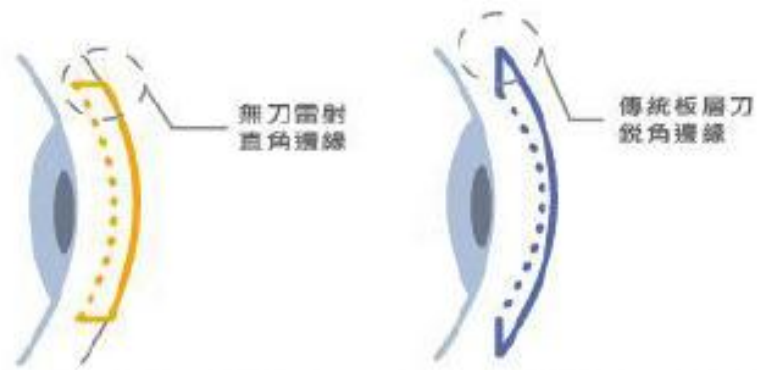
- 準確性高：雷射顯微削割角膜厚度是由電腦數位化控制，誤差範圍小（可精確至0.25microns）。
- 安全性高：形成角膜混濁的機率小。
- 穩定性高：受術病患於術後的度數不易改變。
- 手術時間短：僅需眼部局部麻醉，兩眼的手術全程（含術前準備、麻醉等）約三十分鐘之內可完成，以雷射施打進行度數的矯正，平均約為三十秒，無須住院。
- 舒適性高：病人術後疼痛少，視力回復快。
- 恢復期短：術後一到七天內視力即呈穩定。
- 後遺症少：較無一般傳統角膜近視手術之術後可能產生畏光、炫光、夜間視力不穩、散光增加等之後遺症。
- 治療範圍廣泛：含低、中、高度近視、散光及遠視。

雷射近視手術 - iLASIK

- 無刀準分子雷射角膜層狀
- 利用ILASIK無刀近視雷射刀將角膜約上1/4至1/3的8.5mm的角膜瓣，然後將
- 雷射做的角膜瓣比較薄，膜的整體強度較佳，因此



上面左圖採用無刀雷射的病患，術後仍有可調整的空間。



無刀雷射厚度均一，而且醫師可以自由調整邊緣角度

傳統有刀切出來，旁邊厚中間薄，邊緣的角度小

雷射近視手術 - LASIK

- <http://www.youtube.com/watch?v=Bb8bnjnEMoo&feature=related>

雷射近視手術 - iLASIK

- 不同於LASIK，利用飛秒雷射分離角膜瓣。
- http://www.youtube.com/watch?v=UrbQwTzNg_A

- 雷射原理
- 雷射手術應用
- 雷射眼睛手術 - 眼睛構造
- 雷射眼睛手術 - 近視、遠視、散光成因
- 雷射近視手術 - 治療方式
- 雷射近視手術 - 手術需知
- 雷射近視手術 - 總結

雷射近視手術 - 術前須知

- 什麼人適合做雷射手術
- 副作用

- 雷射原理
- 雷射手術應用
- 雷射眼睛手術 - 眼睛構造
- 雷射眼睛手術 - 近視、遠視、散光成因
- 雷射近視手術 - 治療方式
- 雷射近視手術 - 手術需知
- 雷射近視手術 - 總結

雷射近視手術 - 總結

- 不適用於所有人，例如...
- 未來展望
 - 降低後遺症。
 - 利用電腦計算，降低人為疏失的機率。
- 雖然技術日益成熟，成功率仍然不是百分之百。